

Cara uji kekesatan permukaan perkerasan menggunakan alat *British Pendulum Tester* (BPT)



© BSN 2008

Hak cipta dilindungi undang-undang. Dilarang menyalin atau menggandakan sebagian atau seluruh isi dokumen ini dengan cara dan dalam bentuk apapun dan dilarang mendistribusikan dokumen ini baik secara elektronik maupun tercetak tanpa izin tertulis dari BSN

BSN
Gd. Mangala Wanabakti
Blok IV, Lt. 3,4,7,10.
Telp. +6221-5747043
Fax. +6221-5747045
Email: dokinfo@bsn.go.id
www.bsn.go.id

Diterbitkan di Jakarta

Daftar isi

Daftar isi.....	i
Prakata	ii
Pendahuluan.....	iii
1 Ruang lingkup	1
2 Acuan normatif	1
3 Istilah dan definisi.....	1
4 Ringkasan pengujian.....	2
5 Penggunaan.....	2
6 Peralatan.....	2
8 Persiapan alat	6
9 Cara Uji	7
10 Laporan	8
11 Ketelitian dan bias.....	8
Lampiran A	11
Lampiran B	13
Lampiran C	14
Gambar 1 Alat uji British Pendulum Tester (BPT)	3
Gambar 2 Peralatan pengujian kekesatan permukaan perkerasan	4
Gambar 3 Skema alat pendulum dan bidang kontak karet peluncur.....	4
Gambar 4 Karet peluncur dengan keausan tepi maksimum.....	5
Gambar 5 Per klip dan per untuk mengatur peluncur karet.....	7
Gambar A.1 Pemasangan pendulum dengan memperlihatkan lokasi titik keseimbangan .	11
Gambar A.2 Pengaturan pemasangan pendulum dan pan keseimbangan untuk mengukur beban peluncur karet.....	12
Tabel 1 Koreksi Nilai BPN	8

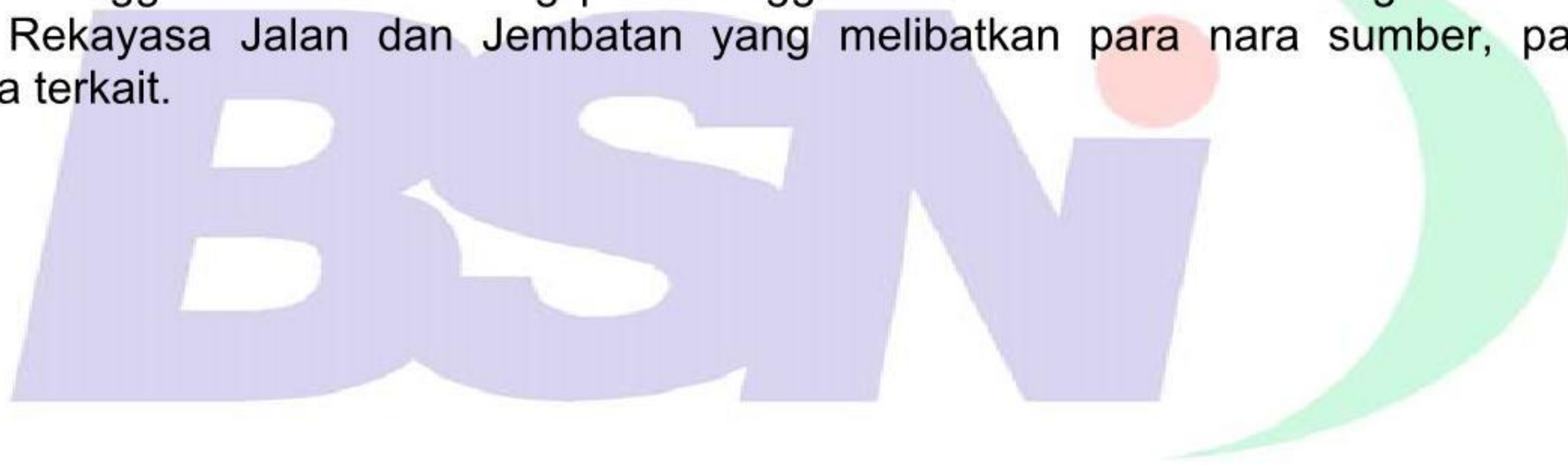
Prakata

Standar Nasional Indonesia (SNI) tentang *Cara uji kekesatan permukaan perkerasan menggunakan alat British Pendulum Tester (BPT)* adalah revisi dari SNI 03-4427-1997, *Metode pengujian kekesatan permukaan perkerasan dengan alat Pendulum*. Adapun perbedaan dengan SNI lama adalah sebagai berikut:

Koreksi nilai kekesatan akibat perbedaan temperatur permukaan dalam standar lama tetap diambil untuk koreksi nilai BPN pada perkerasan beraspal {lihat 6.3.b) dan 9.2}, dengan pertimbangan bahwa temperatur permukaan jalan beraspal di Indonesia relatif lebih tinggi dari pada temperatur di negara sub-tropis, walaupun dalam acuan AASHTO T 278-90 (1999) edisi Tahun 2004 itu, koreksi nilai BPN akibat temperatur sudah dihilangkan. Untuk itu SNI lama dapat digunakan sebagai acuan normatif. Koreksi tidak berlaku untuk perkerasan beton semen.

Standar ini disusun oleh Panitia Teknis Bahan Konstruksi Bangunan dan Rekayasa Sipil melalui Gugus Kerja Bahan dan Perkerasan Jalan pada Subpanitia Teknis Rekayasa Jalan dan Jembatan.

Tata cara penulisan disusun mengikuti PSN 08:2007 dan dibahas dalam forum Konsensus yang diselenggarakan di Bandung pada tanggal 29 Mei 2006 di Bandung oleh Subpanitia Teknis Rekayasa Jalan dan Jembatan yang melibatkan para nara sumber, pakar dan lembaga terkait.



Pendahuluan

Standar ini merupakan revisi SNI 03-4427-1997, *Metode pengujian kekesatan permukaan perkerasan dengan alat Pendulum*, yang acuan awalnya diambil dari AASHTO T 278-90, *Surface frictional properties using the British Pendulum Tester*, atau ASTM E 303-93. Acuan baru adalah AASHTO T 278-90 (1999), dengan judul yang sama, dari buku *Standard Specification for Materials and Methods of Sampling and Testing*, edisi tahun 2004, *Part II: Tests*.

Dalam acuan asli AASHTO T 278-90 (1999) diinformasikan pula bahwa cara uji ini sesuai dengan ASTM E 303-93(1998).

Berdasarkan kajian terhadap standar SNI lama tersebut di atas, terdapat hal-hal yang perlu diubah, sesuai dengan pedoman BSN 8-2000, antara lain karena SNI lama sudah berumur lebih dari 5 tahun, belum lengkapnya pengaturan unsur dalam standar dan perlunya menghilangkan beberapa persyaratan umum yang tidak diperlukan lagi.





Cara uji kekesatan permukaan perkerasan menggunakan alat *British Pendulum Tester* (BPT)

1 Ruang lingkup

Standar ini menetapkan prosedur untuk mengukur kekesatan permukaan perkerasan menggunakan alat *British Pendulum Skid Resistance Tester* (BPT), termasuk prosedur untuk mengkalibrasi alat uji.

BPT merupakan alat uji jenis bandul (pendulum) dinamis, digunakan untuk mengukur energi yang hilang pada saat karet di bagian bawah telapak bandul menggesek permukaan yang diuji. Alat ini dimaksudkan untuk pengujian pada permukaan yang datar di lapangan atau laboratorium, dan untuk mengukur nilai pemolesan (*polishing value*) pada benda uji berbentuk lengkung.

Satuan nilai kekesatan yang diukur dengan alat BPT adalah *British Pendulum Number* (BPN), baik untuk permukaan uji datar atau nilai pemolesan untuk benda uji lengkung. Nilai ini mempresentasikan sifat-sifat hambatan atau gesekan (*frictional*).

Standar ini mungkin terkait dengan penggunaan bahan-bahan, prosedur operasi dan peralatan yang berbahaya. Standar ini tidak menjamin keselamatan atas seluruh prosedur kerja, tetapi jika ada, perlu disesuaikan dalam penggunaannya. Tanggung jawab pemakai atas penggunaan standar ini adalah agar menerapkan tata cara keselamatan dan kesehatan kerja (K3) yang sesuai, dan menerapkan batas-batas utama dalam peraturan yang berlaku.

2 Acuan normatif

SNI 03-4427-1997, *Metode pengujian kekesatan permukaan perkerasan dengan alat Pendulum*

AASHTO T 278-90 (1999), *Surface frictional properties using the British Pendulum Tester*

AASHTO M 261, *Standard tire for pavement frictional property tests*

ASTM E 50, *Specification for standard rib tire for pavement skid resistant tests*

3 Istilah dan definisi

3.1

kekesatan

tahanan gesek antara dua jenis benda yang salah satu atau keduanya bergerak

3.2

alat uji pendulum *British* (*British Pendulum Tester*, BPT)

alat untuk mengukur nilai kekesatan permukaan perkerasan, dilengkapi dengan suatu ayunan atau pendulum atau bandul pada kedudukan tertentu

3.3

***British Pendulum Number* (BPN)**

nilai yang diperoleh dari hasil uji kekesatan pada permukaan perkerasan, yang diukur dengan alat *British Pendulum Tester (BPT)*

3.4

peluncur karet

lembaran karet dengan ukuran tertentu yang direkatkan pada bagian bawah telapak bandul alat BPT, sebagai simulasi ban kendaraan; peluncur karet yang digunakan ada dua jenis yaitu karet peluncur British terbuat dari karet alam, dan karet peluncur sintesis yang sesuai dengan ketentuan dalam AASHTO M 261

3.5

nilai pemolesan (*polishing value*)

kekesatan yang diperoleh dari pengujian kekesatan menggunakan alat BPT terhadap permukaan benda uji berupa batu atau susunan batu yang diikat oleh semen atau aspal, dengan bentuk dan ukuran tertentu

4 Ringkasan pengujian

Cara uji ini terdiri atas alat penguji jenis pendulum yang dipasang karet peluncur standar untuk menentukan sifat-sifat hambatan atau gesekan (*frictional*) atau kekesatan permukaan perkerasan yang diuji.

Sebelum pengujian, permukaan yang diuji dibersihkan dan dibasahi dengan air secukupnya. Pendulum dipasang karet peluncur pada posisi menyentuh bidang kontak permukaan perkerasan yang akan diuji.

Batang pendulum diangkat dan diletakkan pada posisi terkunci. Batang pendulum dilepaskan dan biarkan karet peluncur menggesek atau menyinggung permukaan yang diuji, dan segera tangkap kembali pada saat bandul kembali berayun ke arah sebaliknya.

Jarum indikator menunjuk angka berskala yang tertera pada piringan skala ukur dengan satuan BPN. Makin kesat permukaan yang diuji makin besar pembacaan BPN. Setiap pengujian dilakukan empat kali bila menggunakan karet alam (karet *British*), atau lima kali bila menggunakan karet sintesis (AASHTO M 261).

5 Penggunaan

Cara uji ini digunakan sebagai alat untuk mengukur sifat-sifat kekesatan benda uji, baik mikrotekstur maupun makrotekstur permukaan yang diuji di lapangan atau di laboratorium.

Pengujian ini dapat digunakan untuk menentukan efek relatif dari teknik pemolesan (*polishing*) pada suatu bahan atau kombinasi bahan.

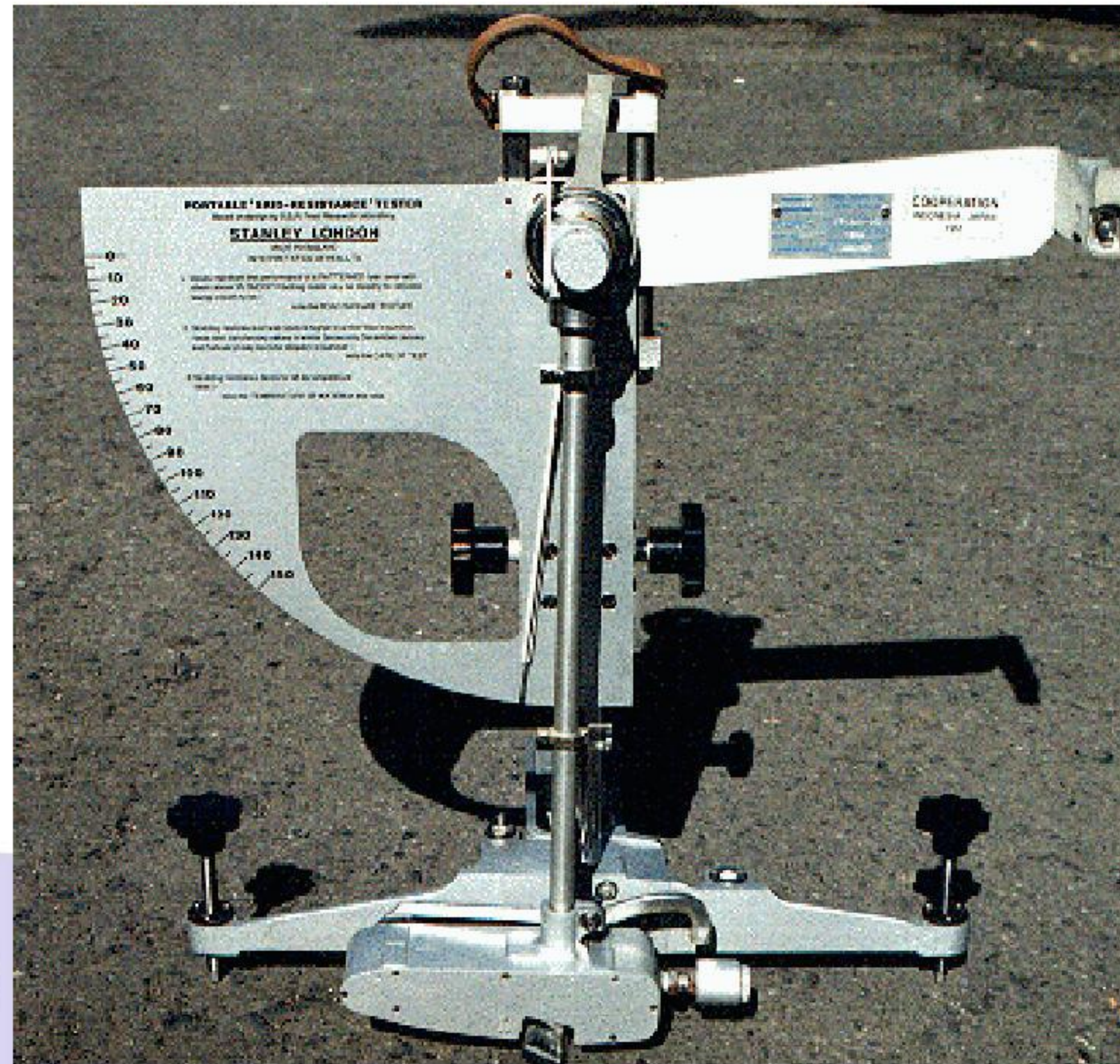
CATATAN 1 BPN dan nilai pemolesan dari jenis permukaan yang serupa secara numerik bisa tidak sama, karena adanya perbedaan panjang dan bentuk permukaan yang diuji. Koreksi teoritis dari nilai pemolesan untuk memperoleh kesamaan numerik, atau dengan mengkorelasikan secara matematis menggunakan alat pengukur khusus adalah tidak disarankan.

6 Peralatan

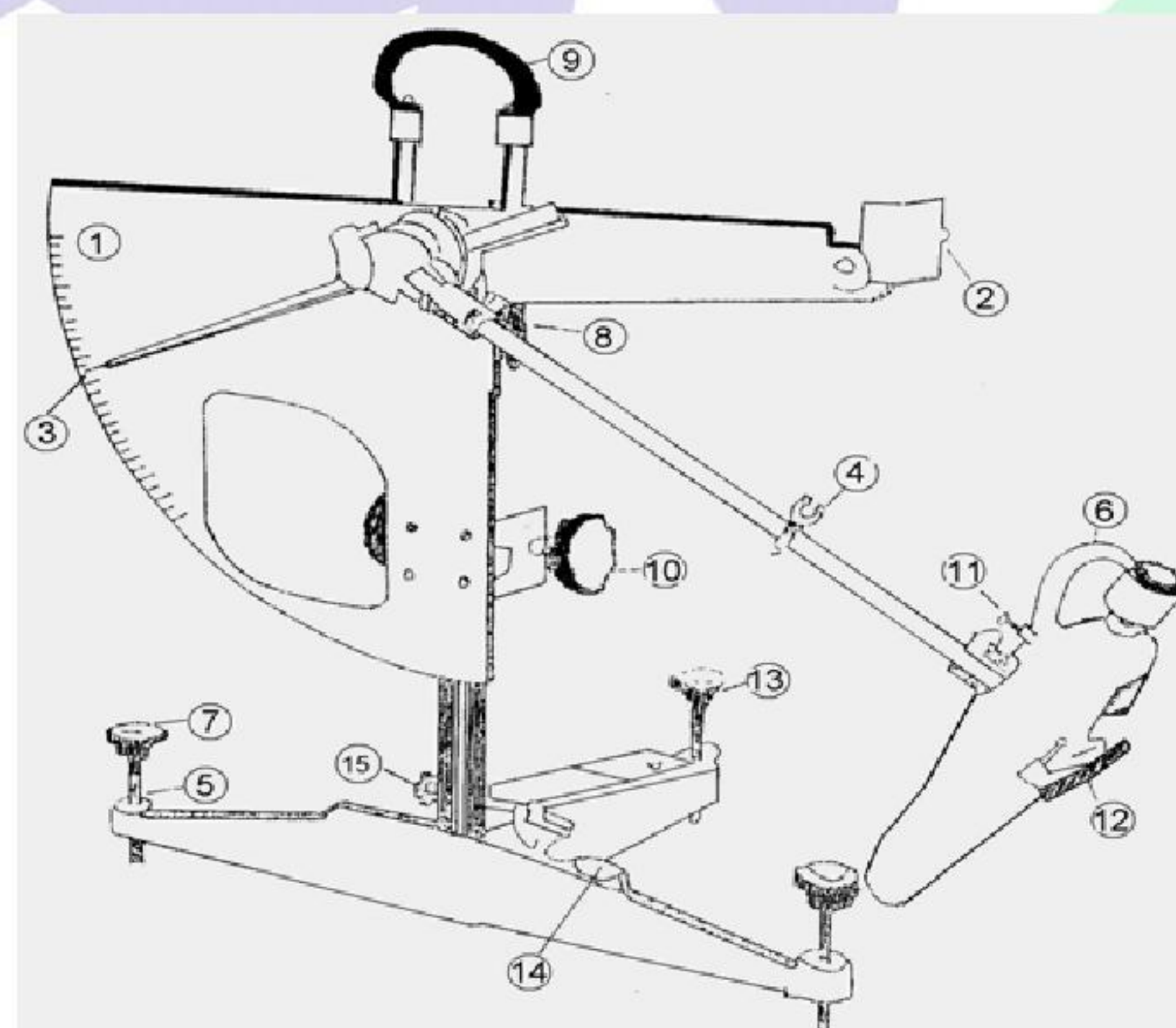
a) **British Pendulum Tester (Gambar 1 dan Gambar 2)**

Peralatan harus dalam kondisi sebagai berikut:

- a) peralatan pendulum, peluncur dan pengaitnya, mempunyai berat (1500 ± 30) g;
- b) jarak titik pusat pendulum dari pusat oskilasi (*oscillation*) adalah (411 ± 5) mm;



Gambar 1 Alat uji British Pendulum Tester (BPT)

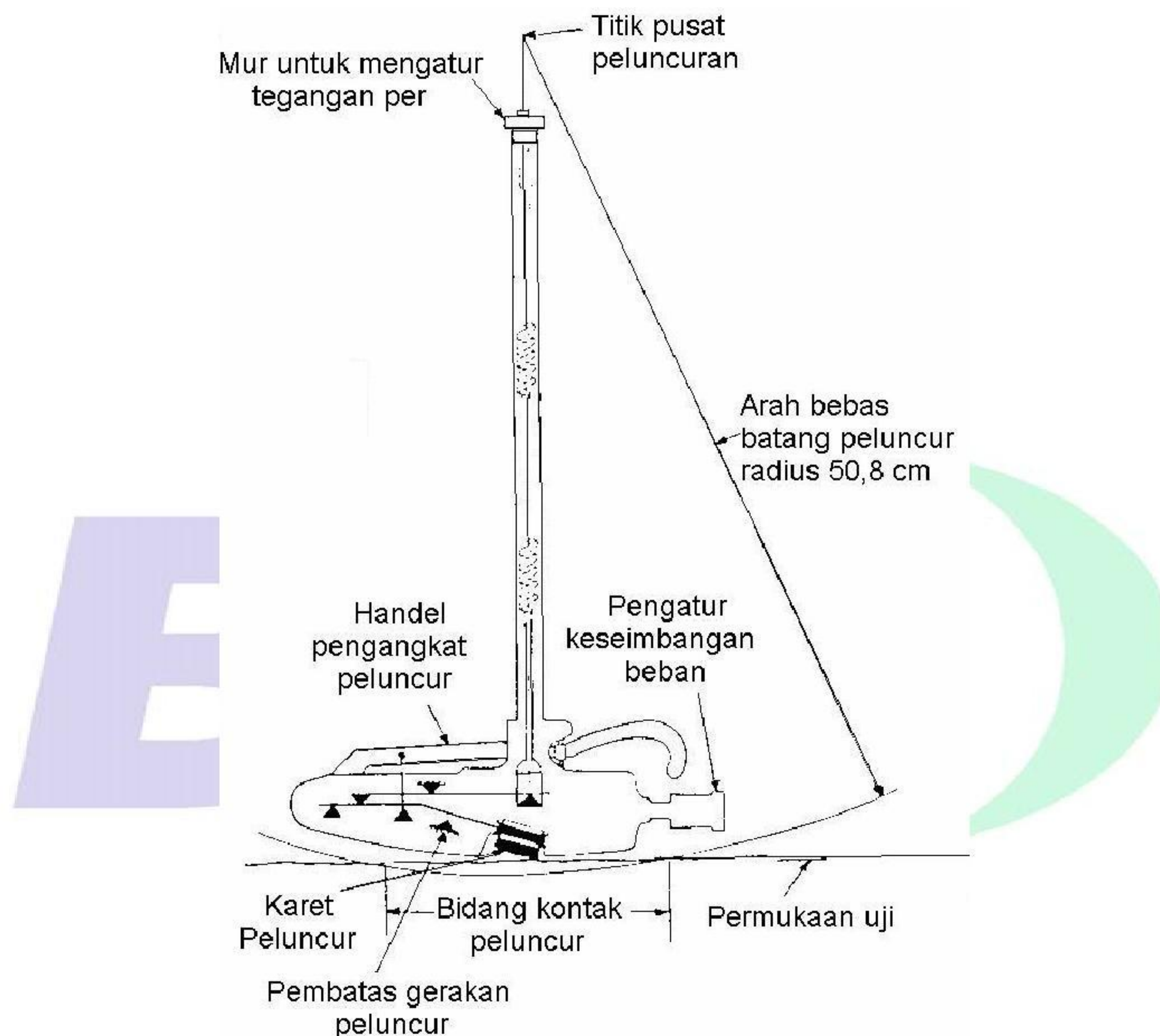


Keterangan:

- | | |
|--|--|
| 1) Piringan skala ukur | 8) Baut pengunci naik-turun |
| 2) Tombol pelepas bandul | 9) Pegangan untuk pengangkat alat |
| 3) Lingkaran skala kekesatan | 10) Baut pengatur naik-turun |
| 4) Pengunci bandul | 11) Pengunci sepatu (peluncur) |
| 5) Baut diameter 0,95 cm | 12) Karet peluncur untuk koefisien kekesatan |
| 6) Pegangan penangkap | 13) Baut penyetel kedudukan datar pada kaki belakang |
| 7) Baut penyetel kedudukan datar pada kaki depan | 14) Penyipat datar (<i>Water pass</i>) |
| | 15) Tombol kontrol untuk kedudukan tegak |

Gambar 2 Peralatan pengujian kekesatan permukaan perkerasan

- c) alat uji disetel dan kedudukan kontak karet peluncurnya harus sepanjang 124 mm sampai 127 mm untuk pengujian pada permukaan yang rata, dan sepanjang 75 mm sampai 78 mm untuk pengujian pemolesan pada benda uji berbentuk lengkung;
- d) berat per dan pengatur kontak peluncur pada Gambar 3 atau berat dalam keadaan normal rata-rata (2.500 ± 100) g, serta menyentuh karet peluncur selebar 76 mm. Prosedur ini disajikan dalam Lampiran A.

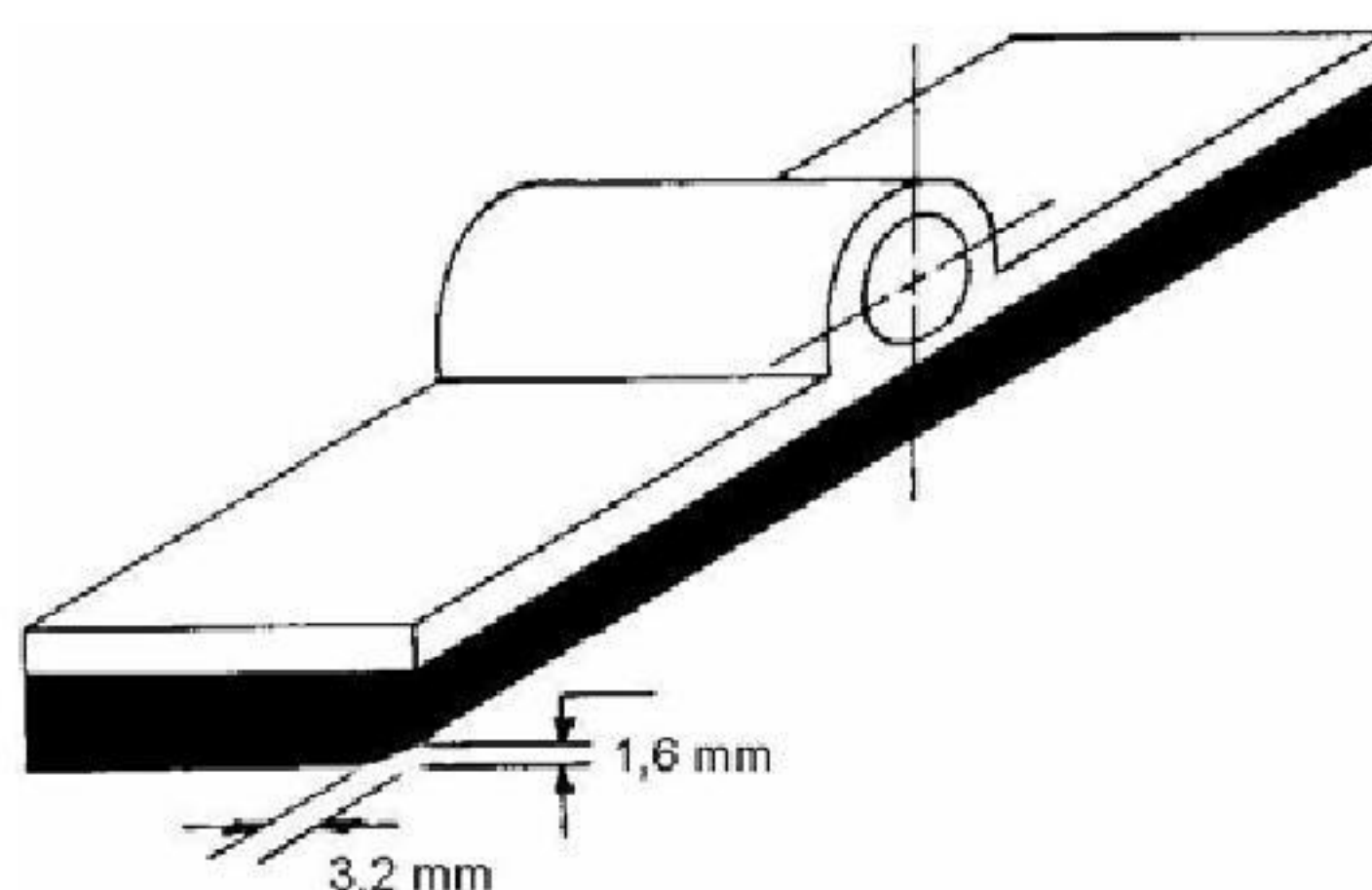
**Gambar 3 Skema alat pendulum dan bidang kontak karet peluncur****b) Peluncur**

Peluncur terdiri atas lempengan pelat karet ukuran 6 mm x 5 mm x 76 mm yang direkatkan di bagian telapak bandul untuk pengujian pada permukaan datar, atau pelat karet ukuran 6 mm x 25 mm x 32 mm untuk pengujian pemolesan. Karet peluncur terbuat dari karet alam (*British*) sesuai dengan persyaratan dari *Road Research Laboratory (RRL) – British*, atau karet sintetis yang sesuai dengan persyaratan dalam AASHTO M 261.

- a) Peluncur baru harus dikondisikan sebelum digunakan, yaitu dengan mengayunkan batang bandul 10 kali di atas lembaran ampelas dengan ukuran No. 60 (*silicon carbide cloth No. 60* atau sejenisnya) tahan air, dalam kondisi kering. Ayunan harus dikondisikan dengan alat uji yang diatur dalam Pasal 8.

CATATAN 2 Sebagai contoh, bahan *carbide cloth* dapat diperoleh di pasaran dengan nama *Type B Safety-Walk*.

- b) Keausan pada tepi karet peluncur tidak boleh lebih dari pada 3,2 mm pada kedudukan mendatar atau 1,6 mm pada arah vertikal. (Lihat Gambar 4).



Gambar 4 Karet peluncur dengan keausan tepi maksimum

c) Peralatan tambahan

- a) Mistar pengukur panjang terdiri atas mistar tipis berskala untuk mengukur panjang bidang kontak yang akan diuji, dengan jarak antara 124 mm dan 127 mm untuk permukaan uji datar, atau antara 75 mm dan 78 mm untuk benda uji lengkung, sesuai dengan persyaratan dalam pengujian.
- b) Termometer permukaan, dengan kapasitas 1° C sampai dengan 60° C.
- c) Peralatan lainnya antara lain tempat air, termometer permukaan, dan kuas.

7 Benda uji

a) Di lapangan

Benda uji berupa permukaan perkerasan yang akan diuji di lapangan harus bebas dari butiran-butiran lepas dan disiram dengan air bersih. Peralatan untuk benda uji yang posisinya tidak mendatar atau tanjakan atau turunan, dapat disiapkan sehingga mendatar dengan mengatur sekrup sehingga kepala bandul menyesuaikan kedudukannya dengan bebas di atas permukaan.

b) Di Laboratorium

Panel uji harus bersih dan bebas dari butiran-butiran lepas serta cukup kokoh sehingga tidak bergerak akibat beban bandul yang diayunkan.

- a) Contoh uji laboratorium harus mempunyai bidang permukaan uji paling sedikit berukuran 89 mm x 152 mm.
- b) Benda uji untuk pemolesan harus mempunyai bidang permukaan uji paling sedikit berukuran 45 mm x 90 mm, berbentuk lengkung dengan diameter 406 mm.

8 Persiapan alat

8.1 Posisi mendatar

Letakkan alat uji perlahan-lahan di atas lokasi titik yang akan diuji dengan cara mengatur posisi mendatar alat uji secara tepat atau memutar ketiga baut pengatur mendatar (Lihat Gambar 2, keterangan No. 7 dan No. 13), sampai posisi gelembung air pada alat ukur penyipat datar (*water pass*) berada di tengah-tengah.

8.2 Pengaturan angka nol

- a) Tetapkan batang pendulum atau batang penguji pada posisi belum diturunkan.
- b) Turunkan batang pendulum secara hati-hati dengan mengendorkan tombol pengunci naik-turun (No. 8) yang ada di belakang titik pusat pendulum, dan putar baut pengatur naik-turun (No. 10), sehingga bila bandul diayunkan dapat meluncur bebas pada permukaan yang akan diuji.
- c) Biarkan peluncur karet menggantung bebas pada permukaan yang diuji.
- d) Kencangkan tombol pengunci (No. 8).
- e) Tempatkan batang pendulum pada posisi terkunci dan siap untuk diluncurkan, dan putar jarum penunjuk skala ukur berlawanan arah jarum jam sampai menyentuh sekrup pembatas pada batang pendulum.
- f) Tekan tombol pelepas bandul (No. 2) sehingga batang pendulum terayun bebas dan segera tangkap kembali saat berayun berbalik ke arah yang berlawanan. Catat angka yang tertera pada skala ukur (No. 1) yang ditunjuk oleh jarum penunjuk.
- g) Jika pembacaan belum menunjukkan angka nol, kendorkan tombol pengunci naik-turun (No. 8) dan stel baut pengatur naik-turun (No. 10), ke atas atau ke bawah.
- h) Ulangi kembali Butir e) sampai dengan Butir g) di atas sehingga jarum pembacaan menunjukkan angka nol pada skala ukur (No. 1).

8.3 Pengaturan panjang bidang kontak karet peluncur

- a) Persiapan;
 - 1) Dalam keadaan posisi batang pendulum menggantung bebas, selipkan pelat pembatas (*spacer*) di bawah peluncur karet dengan cara mengangkat handel alat.
 - 2) Turunkan bandul peluncur sehingga tepi karet peluncur hanya menyentuh permukaan yang akan diuji.
 - 3) Kencangkan baut pengunci naik-turun (No. 8, pada Gambar 4), angkat handel alat dan singkirkan pelat pembatas.
- b) Pengukuran panjang bidang kontak.
 - 1) Angkat handel alat dan gerakan batang pendulum ke kanan, turunkan bandul peluncur dan gerakan batang pendulum pelan-pelan ke kiri sehingga karet peluncur menyentuh permukaan uji.
 - 2) Tempatkan mistar pengukur panjang bidang kontak di sebelah karet peluncur sejajar arah gerakan bandul pendulum untuk memeriksa panjang bidang kontak.

- 3) Angkat karet peluncur dengan mengangkat handel alat, dan gerakan ke kiri, kemudian turunkan pelan-pelan sampai tepi karet peluncur berhenti pada permukaan uji.
- 4) Jika panjang bidang kontak belum mencapai antara 124 mm dan 127 mm untuk pengujian permukaan yang datar, atau antara 75 mm dan 78 mm untuk benda uji lengkung, atur baut pengatur datar bagian depan (No. 7). Panjang bidang kontak dapat pula diatur dengan meninggikan atau merendahkan batang pendulum dengan mengatur baut pengatur naik-turun (No. 10).
- 5) Jika kedudukan alat uji bergeser dan tidak mendatar akibat pengaturan tersebut di atas, maka ulangi sesuai dengan Butir 8.1 dan 8.2.
- 6) Angkat batang pendulum pada posisi siap diluncurkan, putar jarum penunjuk pada posisi menyentuh sekrup pembatas batang pendulum, dan alat siap untuk digunakan.

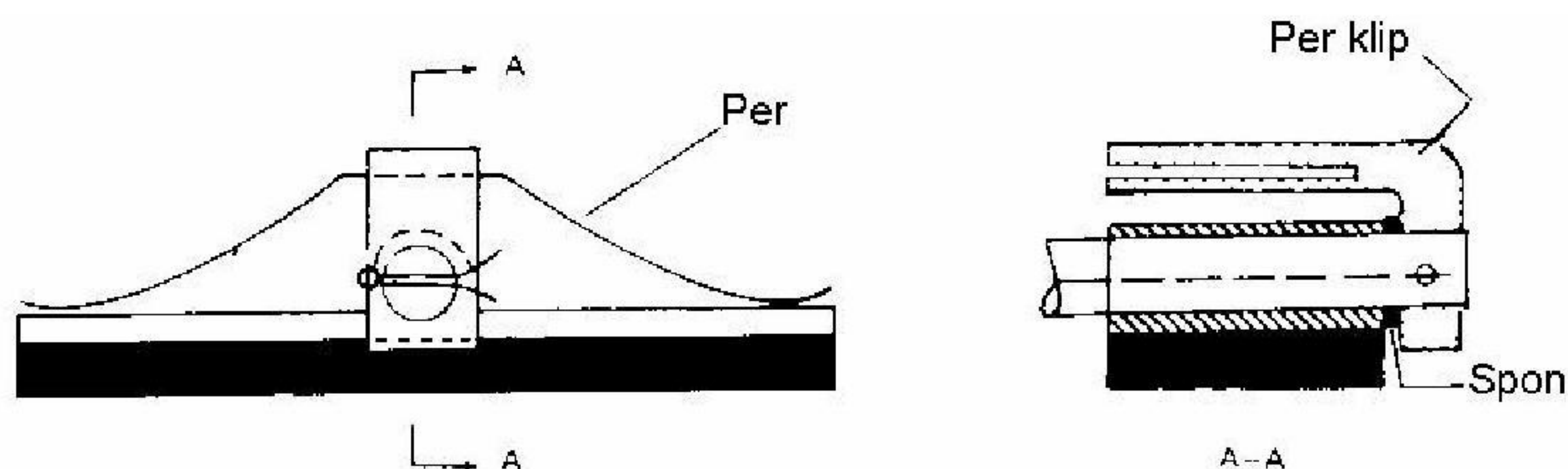
9 Cara Uji

- a) Basahi permukaan uji dengan air yang cukup dan ratakan dengan kuas. Lakukan beberapa kali peluncuran bandul sampai mendapatkan hasil yang konsisten, tetapi tidak perlu dicatat.

CATATAN 3 Selama peluncuran batang pendulum, segera tangkap ketika batang pendulum berbalik arah. Pada saat memulai lagi peluncuran, angkat alat uji untuk mencegah kontak antara karet peluncur dengan permukaan uji. Setiap peluncuran batang bandul, jarum penunjuk sebelumnya harus dikembalikan pada posisi sampai menyentuh sekrup pembatas batang pendulum.

- b) Ukur temperatur pada permukaan yang berdekatan dengan benda uji, dengan cara memberi air atau membasahi permukaan agar kontak penuh dengan dasar termometer, kemudian catat temperaturnya. Bila sudah menunjukkan angka yang tetap, lakukan pengujian.
- c) Basahi kembali permukaan uji dan lakukan peluncuran batang pendulum sebanyak 4 kali. Basahi kembali setiap kali sebelum peluncuran dan catat hasilnya.

CATATAN 4 Lakukan 4 kali peluncuran untuk peluncur karet alam atau 5 kali peluncuran untuk karet sintetis yang ditentukan dalam AASHTO M 261. Selama peluncuran bandul harus dilakukan dengan hati-hati, sehingga peluncuran sejajar dengan permukaan yang diuji dan tidak miring agar karet peluncur tidak hanya menyentuh salah satu sisi bidang kontak. Bila terpasang miring, maka data yang diperoleh memberikan indikasi pembacaan BPN yang keliru. Untuk mengurangi masalah ini dapat dilakukan dengan cara menyelipkan per klip kecil pada slot sebagaimana diperlihatkan pada Gambar 5. Per klip tersebut akan tetap diam pada pelat punggung peluncur.



Gambar 5 Per klip dan per untuk mengatur peluncur karet

- d) Cek kembali panjang bidang kontak sesuai dengan Butir 8.3.
- e) Cek kembali pengaturan angka nol sesuai dengan Butir 8.2.

10 Laporan

Laporkan hal-hal sebagai berikut:

- a) nilai BPN atau nilai pemolesan dan rata-ratanya yang belum dikoreksi dan telah dikoreksi terhadap variasi temperatur (Lihat Tabel 1) untuk setiap pengujian permukaan uji;
- b) temperatur permukaan uji;
- c) jenis, umur, kondisi, tekstur, dan lokasi permukaan yang diuji;
- d) jenis dan sumber agregat untuk pengujian nilai pemolesan
- e) jenis dan umur karet peluncur.

Tabel 1 Koreksi Nilai BPN

Temperatur (°C)	Koreksi
< 27	0
27 – 32	+ 1
32 – 37	+ 2
> 37	+ 3

11 Ketelitian dan bias

CATATAN 5 Uraian pada bagian ini hanya berlaku untuk ketelitian dan bias berdasarkan hasil pengukuran

- a) Hasil pengujian yang berulang-ulang menunjukkan bahwa deviasi standar untuk pengujian yang menggunakan:
 - karet peluncur karet alam (karet *British*) : 1,0 BPN,
 - karet peluncur sesuai AASTHO M261 : 1,2 BPN.

Kedua nilai deviasi standar tersebut telah mewakili nilai *percentile* ke 75 (*upper quartile*) nilai-nilai deviasi standar hasil pengukuran yang menggunakan peralatan pengukuran yang berfungsi baik.

Karena tidak terdapat korelasi yang nyata antara deviasi standar dengan nilai rata-rata aritmatik yang dihasilkan dari berbagai kelompok pengujian, maka nilai-nilai deviasi standar tersebut dapat digunakan tanpa dipengaruhi oleh tingkat kekesatan rata-rata yang sedang diukur.

- b) Hubungan antara kekesatan yang diamati yang dinyatakan dalam BPN dengan nilai tingkat kekesatan yang sebenarnya (*true value*), walaupun ada, belum dipelajari atau bahkan tidak dapat dipelajari. Karena itu, ketelitian dan bias pada pengukuran ini, yang berhubungan dengan nilai yang sebenarnya dari kekesatan yang diukur tidak dapat di evaluasi, dan hanya pengulangan pengujian (*repeatability*) yang disajikan pada bagian ini;
- c) Kesalahan pengukuran dapat dinyatakan sebagai berikut:

$$E = \frac{t(\sigma)}{\sqrt{n}} \dots\dots\dots (1)$$

dengan:

E adalah kesalahan pengukuran;

t adalah nilai variable normal yang berhubungan dengan tingkat keyakinan 95 %, yaitu 1,96 (atau dibulatkan menjadi 2);

σ adalah deviasi standar, BPN;

n adalah jumlah pengujian (ukuran sampel).

d) Agar kesalahan pengukuran tidak melebihi 1,0 BPN dengan tingkat keyakinan 95 % (atau dengan $t = 1,96$ atau dibulatkan $t = 2$), maka diperlukan jumlah pengujian (n) minimum sebagai berikut:

- Untuk karet alam (karet *British*) : 4
- Untuk karet peluncur sesuai dengan AASHTO M 261 : 5.



Bibliografi

Badan Standardisasi Nasional (1998). *Metode pengujian kekesatan permukaan perkerasan dengan alat Pendulum*, SNI 03-4427-1997,

Road Research Laboratory (RRL), Road Research Technical Paper No. 66. England, 1964.



Lampiran A (normatif)

Kalibrasi alat

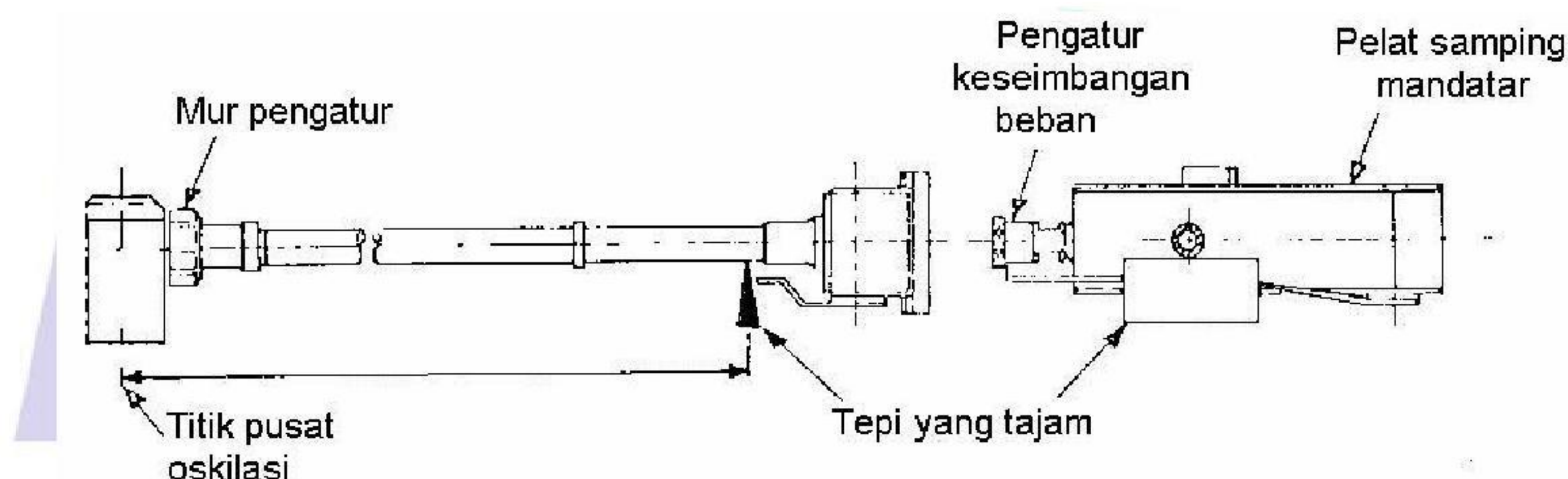
A.1 Kalibrasi

A.1.1 Berat pendulum.

Lengan pendulum termasuk peluncur karet dilepas dari alat BPT dan ditimbang sampai 1 g terdekat.

A.1.2 Titik pusat gravitasi.

Titik pusat gravitasi pendulum berikut peluncur karet harus ditentukan dengan cara menempatkan tepi yang tajam dari pendulum, tepat pada posisi titik keseimbangan seperti ditunjukkan pada Gambar A1. Mur pengatur keseimbangan (*adapter nut*) harus dipasang pada salah satu ujung (terjauh) lengan pendulum. Setelah diperoleh titik keseimbangan, posisi timbangan harus diatur sehingga posisi tepi kaki pendulum mendatar.



Gambar A.1 Pemasangan pendulum dengan memperlihatkan lokasi titik keseimbangan

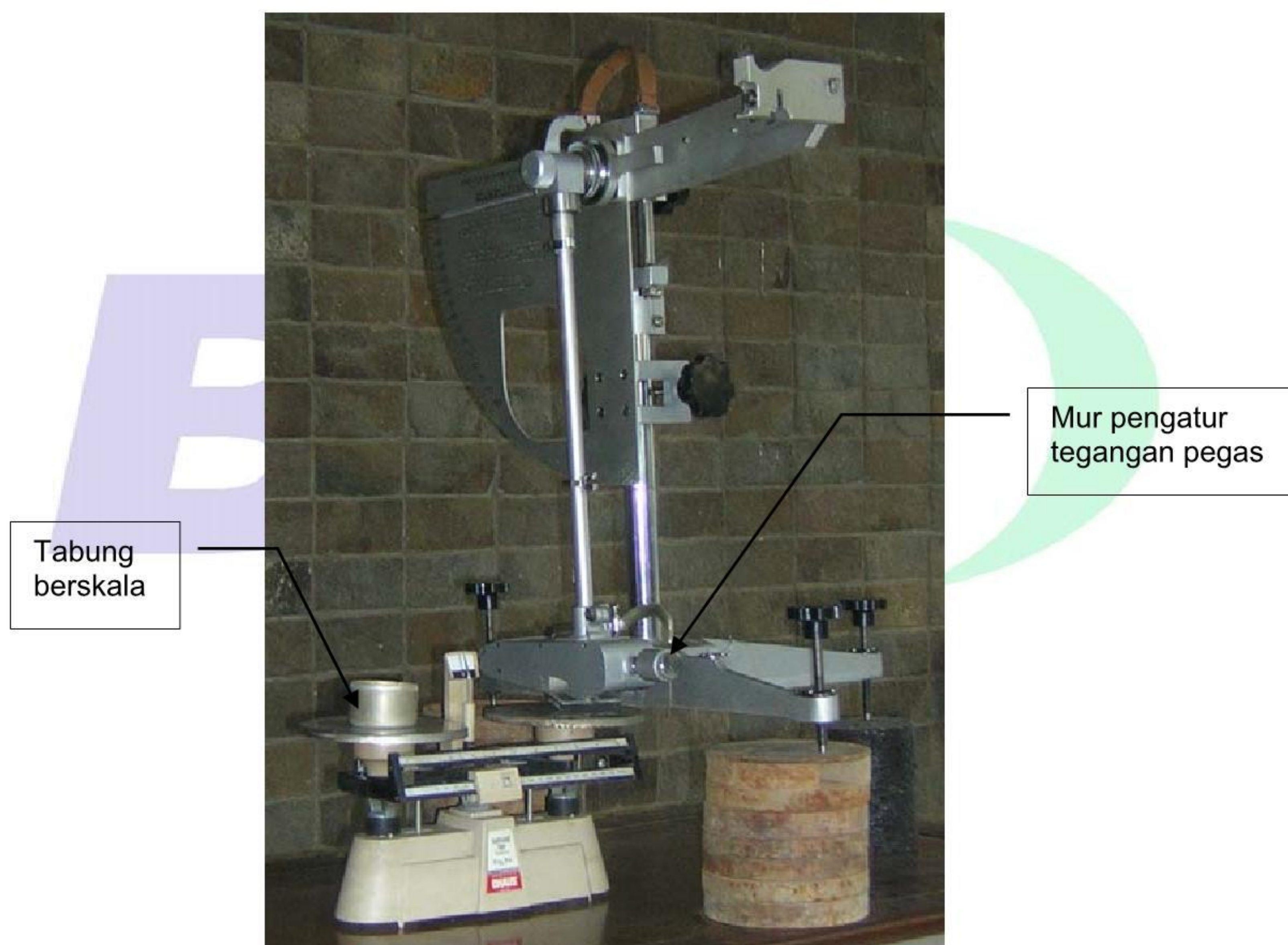
A1.3 Jarak titik pusat gravitasi dari titik pusat oskilasi

Pada posisi batang pendulum tersambung dan tutup bantalan disingkirkan, jarak titik pusat gravitasi harus diukur dari titik pusat oskilasi (titik pusat mur keseimbangan) ke titik keseimbangan (titik pusat gravitasi). Jarak ini harus diukur langsung sampai 1 mm terdekat.

A1.4 Beban karet peluncur.

- Pendulum harus diklem pada tangkai pemegang pendulum ke timbangan pelat penguji, dan kaki-kaki alat uji ditempatkan mendatar pada tripot atau dudukan yang sesuai (Gambar A2). Sisipkan pelat pemisah (*spacer*).
- Atur pan (piring timbangan) keseimbangan dengan suatu bantalan (Catatan A1) pada salah satu pan dan imbangi dengan anak timbangan pada pan lainnya sehingga penunjuk keseimbangan terbaca pada titik pusat skala pembacaan.
- Pendulum berikut peluncur karet harus diturunkan dengan menekan tombol ketinggian vertikal yang ada pada alat uji sampai peluncur karet berjarak sekitar 0,25 mm dari permukaan atas bantalan yang dipasang.

- d) Kuncilah tombol ketinggian vertikal dan singkirkan pelat pemisah (*spacer*). Posisi ini akan menyebabkan ketidakseimbangan, yang secara parsial harus diatur dengan menambahkan anak timbangan pada pan penyeimbang sehingga indikator menunjukkan beban sekitar 200 g pada skala pembacaan.
- e) Untuk melengkapi prosedur keseimbangan, penunjuk dikembalikan ke titik tengah skala pembacaan, dengan cara menambahkan air pelan-pelan ke dalam suatu tabung atau silinder berskala.
- f) Kosongkan silinder dan ulangi penambahan air.
- g) Catat berat tambahan air rata-rata yang diperlukan untuk menaikkan peluncur karet sehingga penunjuk keseimbangan ada di tengah-tengah skala (Catatan A1).
- h) Jika antara peluncur selebar 76,2 mm dan keseimbangan pan tidak masuk persyaratan dalam Butir 6.1, maka atur mur tegangan pegas seperti ditunjukkan dalam Gambar A2 dan tentukan kembali beban peluncur karet.



Gambar A.2 Pengaturan pemasangan pendulum dan pan keseimbangan untuk mengukur beban peluncur karet

CATATAN A1 Pemasangan bantalan dapat diatur "bertangga", kaku, pelat atas yang bebas bergerak digeser atau diatur sehingga tidak ada beban horizontal pada saat mengukur beban peluncur vertikal.

CATATAN A2 Untuk menggerakkan pan keseimbangan, perlu diatur agar dapat "bekerja" ke atas dan ke bawah, sehingga diperoleh pembacaan yang halus dan konsisten. Jika pengukuran beban peluncur masih tidak beraturan walaupun per sudah "bekerja", pindahkan panel samping dan dasar dari kaki pendulum dan periksa kebersihan permukaan bantalan dan ujung dudukan keseimbangan, sebagaimana digambarkan pada Gambr A2 dan tentukan kembali beban peluncur karet.

Lampiran B

(normatif)

Formulir lapangan

Nama Instansi

Lembar ke

Lampiran surat No :

Nomor titik :

Pekerjaan :

Ruas jalan :

Lapis permukaan :

Cuaca :

Karet peluncur ¹⁾ : British rubber/ M 261

Dikerjakan oleh :

Dihitung oleh :

Digambar oleh :

Diperiksa oleh :

Tanggal pengujian :

Cara uji kekesatan permukaan perkerasan dengan alat *British Pendulum Tester (BPT)*

[illegible]

1) Coret salah satu

Dikerjakan oleh Teknisi:

Diperiksa Penyelia:

Tanggal: :

Tanggal: :

Tanda tangan :

Tanda tangan :

Nama :

Nama :

Lampiran C (Informatif)

Formulir lapangan (Contoh pengisian)

Lembar ke

Lampiran surat No :

Nomor titik :

Pekerjaan : Survei kekesatan dengan BPT

Ruas jalan : Jalan Lingkar Selatan Bandung

Lapis permukaan : Rigid pavement

Cuaca : Panas

Karet peluncur¹⁾ : ~~British rubber~~ M 261

Dikerjakan oleh : Arman

Dihitung oleh : Arman

Digambar oleh : -

Diperiksa oleh : Abdul

Tanggal pengujian : 12 Juli 1997

Cara uji kekesatan permukaan perkerasan dengan alat *British Pendulum Tester* (BPT)

No	Jarak dari tepi perkerasan (cm)	Tekstur permukaan	Temperatur permukaan (°C)	Pembacaan kekesatan (BPN)					Rata-rata	Koreksi	Nilai BPN	Keterangan
				1	2	3	4	5				
1	80	Kasar	32	49	50	50	51	51	50,2	+ 1	51,2	memanjang
2	70	Kasar	33	51	55	52	53	53	52,4	+ 2	54,4	memanjang
3	70	Kasar	35	43	45	44	43	45	44	+ 2	46	memanjang
4	60	Kasar	35	40	40	39	39	40	39,6	+ 2	41,6	memanjang
5	70	Kasar	35	44	44	43	43	43	43,4	+ 2	45,4	memanjang

¹⁾ Coret salah satu

Dikerjakan oleh Teknisi

Diperiksa Penyelia

Tanggal: :

Tanda tangan :

Tanggal: :

Tanda tangan :

Nama : Arman

Nama : Abdul









BADAN STANDARDISASI NASIONAL - BSN
Gedung Manggala Wanabakti Blok IV Lt. 3-4
Jl. Jend. Gatot Subroto, Senayan Jakarta 10270
Telp: 021- 574 7043; Faks: 021- 5747045; e-mail : bsn@bsn.or.id